

1 9 6 2
Nr 4 (5)

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
WARSZAWA — MIEDZESZYN

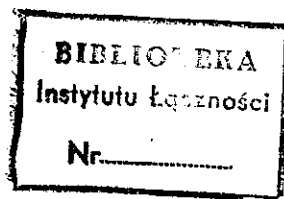
PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI

BIBLIOTEKA
Instytutu Łączności
Nr _____



MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI

PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI



ROK 2

WARSZAWA 1963

4/5/

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

Ośrodek Informacji Techniczno-Ekonomicznej

Kolegium Redakcyjne:

Przewodniczący - mgr inż. Zenon Szpigler
Z-ca Przewodniczącego - mgr inż. Władysław Cetner

Członkowie:

inż. Edmund Janowski, doc. Stefan Jasiński,
mgr Kazimierz Kotowski, mgr inż. Adam Moniuszko,
mgr inż. Józef Możejko

Sekretarz Redakcji - Irena Kułko

Adres Redakcji:

Instytut Łączności

Ośrodek

Informacji Techniczno-Ekonomicznej

Warszawa-Miedzeszyn, ul. Szachowa. 1

NA PRAWACH REKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

Redaktor: J. Borkowska

Montaż tekstu: B. Drabik

Dział Wydawniczy OKW Instytutu Łączności
Format B5. Nakład 550. Druk ukończono
w kwietniu 1963 r.

PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI

TREŚĆ

K. BORKOWSKI - Automatyzacja telefonicznego
ruchu międzymiastowego i międzynarodowego



Mgr inż. Kazimierz Borkowski

AUTOMATYZACJA TELEFONICZNEGO RUCHU MIĘDZYMIASTOWEGO I MIĘDZYNARODOWEGO

1. WSTĘP

Automatyzacja procesów produkcyjnych i eliminowanie w jej wyniku pracy ręcznej i umysłowej człowieka z procesów produkcyjnych jest obecnie hasłem dnia organizacji przemysłowych wszystkich wysoko technicznie rozwiniętych krajów na kuli ziemskiej.

W urządzeniach teletechniki łączeniowej, których produktem usługowym są dokonane połączenia telefoniczne i telegraficzne, automatyzacja procesów produkcyjnych rozpoczęła się najwcześniej.

Już ponad pięćdziesiąt lat temu pracę ręczną i umysłową telefonistek zaczęto zastępować urządzeniami automatycznymi. Wówczas były zbudowane pierwsze automatyczne centrale telefoniczne. Abonenci bez pośrednictwa telefonistki, a tylko przez prostą manipulację tarczą numerową swego aparatu, powodowali w centralach telefonicznych automatyczne procesy łączeniowe, w wyniku których były dokonywane połączenia z innymi abonentami przyłączonymi poprzez łącza telefoniczne do tej samej centrali.

W następnym etapie automatyzacja połączeń zaczęła obejmować grupy central z terenu jednego miasta, a później również z terenów podmiejskich.

Od dwudziestu kilku lat rozpoczęła się w niektórych krajach również automatyzacja ruchu międzymiastowego. W małych ekonomicznie dobrze rozwiniętych krajach /Szwajcaria, Holandia/ zaczęto wprowadzać od razu ruch międzymiastowy pełnoautomatyczny, to jest bez udziału telefonistek. W rozległych krajach /Wielka Brytania, Niemcy, Stany Zjednoczone Ameryki Północnej/ automatyzacja ruchu międzymiastowego, ze względu na wymagane wielkie koszty inwestycyjne, odbywała się w dwóch etapach.

W pierwszym etapie wprowadzany był ruch półautomatyczny, to jest ruch, przy którym połączenie odbywa się za pośrednictwem tylko jednej telefonistki z wyjściowej centrali międzymiastowej, a w drugim dopiero etapie wprowadzony był ruch pełnoautomatyczny. Proces automatyzacji w pierwszym jak i w drugim etapie rozwijał się stopniowo, tak że w krajowych sieciach międzymiastowych przez długi czas występowały w różnych zakresach wszystkie trzy metody łączenia, to jest metoda całkowicie ręczna, metoda półautomatyczna i metoda pełnoautomatyczna.

W Polsce proces automatyzacji ruchu międzymiastowego był z różnych przyczyn bardzo opóźniony. Do roku 1959 wprowadzony był ruch międzymiastowy półautomatyczny tylko na nielicznych, krótkich relacjach wewnątrzwojewódzkich.

W latach 1960 - 1961 został wprowadzony półautomatyczny międzymiastowy ruch końcowy w kilku długich relacjach oraz ruch pełnoautomatyczny w jednej eksperymentalnej relacji. Aparatura dla łączy międzymiastowych tych relacji była głównie importowana z Wielkiej Brytanii i z Czecho-

słowacji. Dopiero w połowie 1962 r. został wprowadzony ruch półautomatyczny tranzytowy na paru relacjach międzymiastowych, dla których aparatura łączy międzymiastowych i aparatura łączeniowa tranzytowej centrali międzymiastowej była produkcji polskiej. W następnych paru latach kilkanaście dużych miast ma być objętych krajową siecią półautomatyczną w oparciu o sprzęt produkcji polskiej, umożliwiając dokonywanie połączeń półautomatycznych zarówno końcowych, jak i tranzytowych.

Mniej więcej jednocześnie z automatyzacją ruchu międzymiastowego w Polsce zaczęła rozwijać się automatyzacja ruchu międzynarodowego pomiędzy Polską i innymi krajami. Dotychczas międzynarodowy ruch półautomatyczny końcowy został wprowadzony na paru łączach między Warszawą a Pragę oraz na kilku łączach między Warszawą i Moskwą. W ciągu najbliższych paru lat Polska - po wybudowaniu w Warszawie międzynarodowej centrali czołowej dla ruchu półautomatycznego - zostanie włączona do półautomatycznej, tranzytowej sieci europejskiej.

Ruch międzynarodowy pełnoautomatyczny dotychczas nie był w Polsce stosowany nawet eksperymentalnie.

Na tle takiego stanu rozwojowego automatyzacji ruchu międzymiastowego i międzynarodowego w Polsce, w tym artykułach będą ogólnie omówione zasady i problemy półautomatyzacji i pełnoautomatyzacji telefonicznego ruchu dalekosiężnego.

2. POJĘCIA PODSTAWOWE

Automatyzacja telefonicznego ruchu dalekosiężnego /międzydzielstwowego i międzynarodowego/ może następować według jednej z dwóch podstawowych metod, mianowicie według metody półautomatycznego albo według metody pełnoautomatycznego dokonywania połączeń.

Przy stosowaniu metody półautomatycznego łączenia, połączenia dalekosiężne są dokonywane przez telefonistkę centrali wyjściowej międzydzielstwowej lub międzynarodowej. Telefonistki centrali wyjściowej dokonywują przy tej metodzie połączenia z żądanymi abonentami za pomocą urządzeń automatycznych w sieci międzydzielstwowej i ewentualnie w międzynarodowej oraz w sieci miejscowej docelowej, nie korzystając w zasadzie z pośrednictwa telefonistek central międzydzielstwowych lub międzynarodowych docelowych.

Przy stosowaniu pełnoautomatycznego łączenia, abonent sam dokonywuje połączeń dalekosiężnych za pomocą urządzeń automatycznych wyjściowej sieci miejscowej, sieci międzydzielstwowej i ewentualnie międzynarodowej oraz docelowej sieci miejscowej bez korzystania z pośrednictwa nie tylko telefonistek międzydzielstwowych lub międzynarodowych central docelowych, ale również z pośrednictwa telefonistek central wyjściowych.

Zarówno przy stosowaniu metody półautomatycznego łączenia, jak i przy stosowaniu metody pełnoautomatycznego łączenia mogą być dokonywane połączenia telefoniczne końcowe i tranzytowe.

Połączenia telefoniczne końcowe są to połączenia po-

między centralami międzymiastowymi lub międzynarodowymi połączone ze sobą bezpośrednio, to jest bez korzystania z urządzeń łączeniowych jakiegokolwiek innej centrali pośredniczącej.

Połączenia telefoniczne tranzytowe są to połączenia pomiędzy centralami międzymiastowymi lub międzynarodowymi, wymagające korzystania z urządzeń łączeniowych jednej lub wielu central pośredniczących.

Połączenia telefoniczne dalekosiężne, zarówno końcowe jak i tranzytowe, mogą być dokonywane albo bezzwłocznie, albo z krótszym lub dłuższym oczekiwaniem.

Połączenia są dokonywane bezzwłocznie przy eksploatacji sieci według systemu ruchu szybkiego.

Połączenia są dokonywane z krótkim oczekiwaniem /2 - 3 minuty/ przy eksploatacji sieci według systemu ruchu przyspieszonego.

Wreszcie połączenia są dokonywane z długim oczekiwaniem, przy eksploatacji sieci według systemu ruchu z oczekiwaniem.

Połączenia telefoniczne półautomatyczne końcowe mogą być dokonywane przy eksploatacji sieci według dowolnego systemu ruchu. Telefonistka centrali wyjściowej międzymiastowej lub międzynarodowej po przyjęciu zgłoszenia od abonenta może dokonać połączenia półautomatycznego końcowego albo bezzwłocznie, jeśli w danej chwili ma do dyspozycji wolne łącza w żądanym kierunku, albo jeżeli ich nie ma, to może poczekać dowolny okres czasu na zwolnienie się potrzebnego jej łącza i dopiero po jego zwolnieniu dokonać żadanego połączenia.

Połączenia telefoniczne półautomatyczne tranzytowe mogą być w zasadzie dokonywane również według każdego z trzech powyżej określonych systemów ruchu, ale tylko w zależności od stanu dostępności łączy wyjściowych z centrali międzymiastowej lub międzynarodowej wyjściowej. Jednak przy tym rodzaju połączeń jest konieczne, aby po uzyskaniu przez telefonistkę, po krótszym lub dłuższym oczekiwaniu, potrzebnego wolnego łącza wychodzącego z jej centrali było zapewnione przejście dokonywanego automatycznie połączenia przez wszystkie centrale tranzytowe według zasad eksploatacji systemu ruchu szybkiego lub w najgorszym razie z niewielkim oczekiwaniem /jeżeli aparatura łączeniowa central tranzytowych przewiduje techniczną możliwość takiego oczekiwania/.

Połączenia telefoniczne pełnoautomatyczne końcowe i tranzytowe mogą być dokonywane wyłącznie według systemu ruchu szybkiego. Abonent nie ma stałego rozeznania stanu zajętości łączy międzymiastowych względnie międzynarodowych, wobec tego powinno być zapewnione, aby żądane przez niego połączenie mogło być przez wszystkie urządzenia międzymiastowe załatwione według zasad eksploatacji systemu ruchu szybkiego.

3. KONFIGURACJA KRAJOWEJ SIECI MIĘDZYMIASTOWEJ

I SIECI MIĘDZYNARODOWEJ

Automatyzacja ruchu międzymiastowego ma poważny wpływ na układ sieci międzymiastowej. Jedynie międzymiastowy ruch półautomatyczny końcowy może nie powodować żadnych zmian układu sieci międzymiastowej.

Sieć międzymiastowa eksploatowana metodą ręczną charakteryzowała się układem typowo wielobocznym.

Duża ilość central międzymiastowych miała między sobą połączenia bezpośrednie nawet w przypadkach niewielkiego zainteresowania telefonicznego. Spowodowane to było przyczynami zarówno teletransmisyjnymi, jak i łączeniowymi.

Względy teletransmisyjne skłaniały do tworzenia połączeń bezpośrednich między centralami międzymiastowymi z pomijaniem central tranzytowych dlatego, że przejścia przez centrale międzymiastowe tranzytowe ręczne z reguły były jednotorowe i tworzenie wobec tego połączeń tranzytowych przez szereg central powodowało pogorszenie stabilności i zwiększenie tłumienności wynikowej. Ponadto przy stosowaniu w sieci systemów telefonii nośnej, wymagającej kosztownych wyposażań zakończeń łączy, w niektórych przypadkach okazywało się ekonomiczniejsze dawanie między centralami bezpośrednich wiązek, chociażby nie- zbyt dużych, niż przeprowadzanie ich przez punkty tranzytowe, powodujące zwiększenie ilości kosztownych zakończeń łączy.

Względy łączeniowe skłaniały do tworzenia połączeń bezpośrednich między centralami międzymiastowymi z pomijaniem central tranzytowych, dlatego że czasy manipulacji telefonistek przy tworzeniu połączeń tranzytowych były bardzo długie, parokrotnie dłuższe od czasu manipulacji telefonistki przy załatwianiu połączenia końcowego. W wyniku tego dokonywanie połączeń tranzytowych poważnie zwiększało obciążenie telefonistek, a ponadto wy-

dłużało czas oczekiwania abonentów na uzyskanie żadanego połączenia.

Zastąpienie w centralach tranzytowych pracy telefoni-
stek pracą urządzeń automatycznych, co było konieczne
dla umożliwienia dokonywania połączeń tranzytowych pół-
automatycznych i pełnoautomatycznych, pozwoliło wprowa-
dzić w centralach tranzytowych przejście dwutorowe, a
jednocześnie skróciło długi czas dokonywania połączenia
tranzytowego, jaki był potrzebny przy ruchu ręcznym do
czasu rzędu paru sekund.

W ten sposób powyżej omówione względy łączeniowe, jak
również względy teletransmisyjne /przynajmniej w zakre-
sie telefonii naturalnej/ skłaniające do tworzenia po-
łączeń bezpośrednich między centralami międzymiastowymi
ręcznymi przestały istnieć po wprowadzeniu automatycz-
nych central tranzytowych. Pozostał tylko jeden wzgląd
teletransmisyjny, mogący w niektórych przypadkach prze-
ciwdziałać tworzeniu central tranzytowych, mianowicie
wysoki koszt wyposażenia zakończeń łączy w systemach tele-
fonii nośnej. W wyniku wprowadzenia do sieci międzymia-
stowej automatycznych central tranzytowych wolnych od
zasadniczych wad tranzytowych central ręcznych powstała
możliwość komasacji małych wiązek łączy międzymiastowych
w centralach tranzytowych, a więc powstała możliwość za-
stępowania w sieci międzymiastowej małych wiązek łączy
wiązkami dużymi i uzyskania przez to lepszego wykorzy-
stania łączy przy stosowaniu w sieci międzymiastowej ru-
chu automatycznego. Łąca międzymiastowe eksploatowane
metodą ręczną pomimo rozbicia na małe wiązki były wyko-

rzystywane na ogół dobrze, gdyż na relacjach o małych wiązkach była stosowana z reguły eksploatacja według systemu ruchu z oczekiwaniem pozwalającego wykorzystywać łącza w 85% do 90%.

Wprowadzenie do sieci ruchu półautomatycznego tranzytowego lub pełnoautomatycznego, przy którym wiązki łącz powinny być liczone ze stratami 3% /dla ruchu półautomatycznego/ i ze stratami 1% /dla ruchu pełnoautomatycznego/ wymaga likwidacji małych wiązek, gdyż średnie wykorzystanie łącza w małych wiązkach przy takich dopuszczalnych stratach staje się ekonomicznie niedopuszczalnie małe.

Likwidowanie małych wiązek przez łączenie ich w centralach tranzytowych w duże wiązki powoduje przekształcanie sieci międzymiastowej o układzie wielobocznym w sieć o podstawowym układzie gwiazdowym z ewentualnymi połączeniami skrośnymi w ekonomicznie uzasadnionych przypadkach. Jedynie pomiędzy największymi centralami międzymiastowymi w kraju, generującymi duże strumienie ruchu telefonicznego, może być pozostawiony układ wieloboczny.

Z tych właśnie względów tak ważne jest przy wprowadzaniu ruchu półautomatycznego tranzytowego i pełnoautomatycznego przekształcanie układu wielobocznego na gwiazdowo-wieloboczny.

Powyżej podane rozważania na temat wpływu automatyzacji ruchu na konfigurację sieci międzymiastowej są również słuszne dla sieci międzynarodowej.

4. ILOŚCI ŁĄCZY W SIECI MIĘDZYMIASTOWEJ PRZY RÓŻNYCH METODACH ŁĄCZENIA

Wprowadzenie półautomatycznej metody łączenia w połączeniach końcowych przy stosowaniu eksploatacji systemem ruchu z oczekiwaniem nie wymaga zwiększania ilości łączy, jeżeli nie jest zamierzane skracanie średniego czasu oczekiwania abonentów na uzyskanie połączenia.

Wprowadzenie półautomatycznej metody łączenia w połączeniach tranzytowych wymaga jednoczesnego przejścia na eksploatację systemem ruchu szybkiego przynajmniej w relacjach wychodzących z central tranzytowych, jak było uzasadnione w rozdz. 3. To powoduje potrzebę zwiększenia ilości łączy w poszczególnych relacjach na tyle, aby była zapewniona praca z małymi stratami /3%/ przy istniejącym ruchu telefonicznym.

Wprowadzenie półautomatycznej metody łączenia, możliwej wyłącznie przy eksploatacji systemem ruchu szybkiego, powoduje konieczność zwiększenia ilości łączy w poszczególnych relacjach nie tylko dlatego, żeby była zapewniona praca z jeszcze mniejszymi stratami /1%/ niż przy metodzie półautomatycznej, ale również dlatego, że łatwość i szybkość dokonywania połączeń możliwa przy tej metodzie łączenia zachęca abonentów do załatwiania większego zakresu spraw przez telefon, co w konsekwencji bardzo poważnie może zwiększać strumień ruchu telefonicznego w takich relacjach. Przy przejściu z ręcznej metody łączenia, przy eksploatacji systemem ruchu z oczekiwaniem, na pełnoautomatyczną metodę łączenia stru-

mień ruchu użytecznego może wzrosnąć nawet parokrotnie, co stwierdzono na takiej eksperymentalnej relacji w Polsce /Olsztyn - Warszawa/. Przy przejściu z ręcznej metody łączenia, przy eksploatacji systemem ruchu szybkiego, na pełnoautomatyczną metodę łączenia wzrost strumienia ruchu będzie oczywiście znacznie mniejszy; wzrost strumienia ruchu w takich warunkach w krajach zachodnio-europejskich /NRF, Holandia/ jest oceniany na 30%-80%.

5. NUMERACJA KRAJOWA I MIĘDZYKRAJOWA

Przy stosowaniu ręcznej metody łączenia w ruchu międzymiastowym każdy abonent w kraju określany jest jednoznacznie nazwą centrali międzymiastowej jego okręgu miejscowego i swoim numerem abonenckim w tym okręgu.

Ta sama zasada jest jeszcze wystarczająca przy wprowadzaniu do kraju półautomatycznej metody łączenia dla ruchu międzymiastowego końcowego.

Dopiero wprowadzenie do kraju półautomatycznej metody łączenia dla ruchu międzymiastowego tranzytowego oraz pełnoautomatycznej metody dla dowolnego ruchu międzymiastowego wymaga objęcia całego kraju lub jego części /w zależności od zakresu terenu, na jakim wprowadzana jest którakolwiek z powyższych metod łączenia/ wspólnym systemem numeracji.

Dla umożliwienia wybrania każdego abonenta w kraju tarczą numerową lub klawiaturą - przy stosowaniu tych metod łączenia - konieczne jest zastąpienie nazwy centrali międzymiastowej odpowiednim jednoznacznie ją określającym numerem.

Numer centrali międzymiastowej jest nazywany "wskaźnikiem międzymiastowym". Przy przewidywanej w naszym kraju ilości central międzymiastowych wynoszącej około 300, wskaźniki międzymiastowe mogą być w zasadzie trzycyfrowe z możliwością stosowania dla pewnej ilości central wskaźników o mniejszej ilości cyfr. Pełny numer abonenta, który musi być wybierany przez telefonistki międzymiastowe przy stosowaniu półautomatycznej metody łączenia dla ruchu międzymiastowego tranzytowego składa się ze wskaźnika międzymiastowego i z numeru abonenta w sieci miejscowej. Taki pełny numer abonenta nazywa się jego "numerem charakterystycznym" /według nomenklatury przyjętej w tomie VI Księgi Czerwonej CCITT/.

Najdogodniejsze rozwiązania techniczne systemu automatycznej łączności międzymiastowej można osiągnąć, gdy numery charakterystyczne abonentów w całym kraju mają tę samą ilość cyfr.

Przy stosowaniu w sieci międzymiastowej pełnoautomatycznej metody łączenia, numer, który musi być wybierany przez abonenta wywołującego dla osiągnięcia połączenia z abonentem żądanym, składa się z numeru charakterystycznego poprzedzonego numerem wyjściowym na sieć międzymiastową pełnoautomatyczną.

Jako numer wyjściowy na sieć pełnoautomatyczną został w Polsce przyjęty - zgodnie z zaleceniem CCITT - numer jednocyfrowy "0".

Numer charakterystyczny poprzedzony takim numerem wyjściowym nazywa się "numerem krajowym".

Rozszerzenie stosowania metody półautomatycznej i peł-

noautomatycznej na ruch międzynarodowy wymaga wprowadzenia numerów określających jednoznacznie poszczególne kraje, a ewentualnie również poszczególne kontynenty.

Pełny numer abonenta dla użytku telefonistek w ruchu międzynarodowym będzie się składać z numeru kraju, tj. ze "wskaźnika międzynarodowego", z numeru krajowej docelowej centrali międzymiastowej, tj. ze wskaźnika międzymiastowego i z numeru abonenta w sieci miejscowej.

Taki pełny numer abonenta w ruchu międzynarodowym nazywa się jego "numerem międzynarodowym".

Numer zaś, jaki musi być wybierany przez abonenta dla uzyskania połączenia międzynarodowego, będzie składać się z numeru międzynarodowego poprzedzonego numerem wyjściowym na sieć pełnoautomatyczną międzynarodową. Jako numer wyjściowy na sieć pełnoautomatyczną międzynarodową będzie w Polsce stosowany numer dwucyfrowy "00".

Struktura więc numerów, które będą stosowane w ruchu półautomatycznym i pełnoautomatycznym krajowym, jak również międzynarodowym, może być przykładowo następująca:

- 0 - numer wyjściowy na sieć pełnoautomatyczną krajową,
- 00 - numer wyjściowy na sieć pełnoautomatyczną międzynarodową,
- ABC - wskaźnik międzymiastowy,
- XXXXX - numer miejscowy abonenta,
- ABC - XXXXX - numer charakterystyczny abonenta,
- OABC - XXXXX - numer krajowy,

YY - wskaźnik międzynarodowy,

YYOABC - XXXXX - numer międzynarodowy

OOYYOABC - XXXXX - numer, jaki musi wybierać abonent dla uzyskania połączenia z żądanym abonentem w innym kraju.

Ilość cyfr w numerach miejscowych abonentów oraz ilość cyfr we wskaźnikach międzymiastowych zależy od przyjętego w poszczególnych krajach rozwiązania numeracji krajowej.

W krajach, w których jest przyjęta stała ilość cyfr w numerach charakterystycznych okręgi o większej niż w innych okręgach ilości cyfr w numerach miejscowych abonentów powinny mieć odpowiednio mniejszą ilość cyfr we wskaźnikach międzymiastowych.

6. TARYFIKACJA I ZALICZANIE POŁĄCZEŃ MIĘDZYMIASTOWYCH I MIĘDZYNARODOWYCH

Przy stosowaniu ręcznej metody łączenia w ruchu międzymiastowym i międzynarodowym połączenia, które doszły do skutku zaliczane są przez telefonistki w zależności od czasu ich trwania i od odległości w linii prostej między centralami międzymiastowymi abonentów rozmawiających. Opłata za rozmowę ustalana jest według powyższej zasady przez telefonistkę międzymiastową lub międzynarodową i zapisywana na kartce. Kartka taka jest podstawą dla wystawienia przez administrację telefonów rachunku abonentowi, na żądanie którego dokonane było połączenie.

Taka sama zasada zaliczania rozmów może również obo-

wiązywać przy stosowaniu półautomatycznej metody łączenia w ruchu międzymiastowym i międzynarodowym zarówno końcowym, jak i tranzytowym.

Dopiero wprowadzenie pełnoautomatycznej metody łączenia w ruchu międzymiastowym i międzynarodowym wymaga radykalnej zmiany zasad zaliczania z tej przyczyny, że w połączeniach pełnoautomatycznych nie bierze udziału żadna telefonistka, a więc nie ma kto ustalać taryfy, mierzyć czasu rozmowy i zapisywać na kartce należnej za rozmowę opłaty oraz innych danych potrzebnych do wystawienia rachunku.

Wprowadzenie więc do kraju pełnoautomatycznego ruchu międzymiastowego i ewentualnie międzynarodowego wymaga jednoczesnego wprowadzenia automatycznego zaliczania połączeń międzymiastowych i międzynarodowych. Technika zaliczania połączeń jest jednym z najtrudniejszych problemów automatyzacji ruchu dalekosiężnego. W celu uproszczenia urządzeń technicznych służących do zaliczania połączeń międzymiastowych i międzynarodowych pierwszym posunięciem, które każda administracja przed przystąpieniem do pełnoautomatyzacji ruchu dalekosiężnego powinna uczynić, jest uproszczenie i ujednolicenie taryfy telefonicznej.

Dla uproszczenia taryfy wskazane jest odstąpienie od ścisłego przestrzegania uzależniania jej od odległości w linii prostej między centralami, między którymi jest dokonywane połączenie oraz zmniejszenie ilości stref taryfowych.

Drugim czynnikiem poza odległością wpływającym na ta-

ryfę jest czas trwania połączenia telefonicznego.

W dotychczasowym systemie taryfowania rozmów między-miastowych i międzynarodowych/to jest w systemie stosowanym przy metodzie ręcznego lub półautomatycznego łączenia/ przyjmowana była, na ogół jako opłata minimalna, opłata za rozmowę o czasie trwania trzech minut. Czas trwania rozmowy powyżej trzech minut był liczony okresami jednominutowymi. W takim systemie opłata za pierwsze trzy minuty była pobierana jako opłata wstępna mająca pokryć koszty manipulacji telefonistki przy dokonywaniu połączenia i wobec tego była pobierana nawet wtedy, gdy dokonane połączenie trwało znacznie krócej niż trzy minuty.

Stosowanie powyżej omówionego systemu przy dokonywaniu połączeń metodą pełnoautomatyczną wymagałoby liczenia czasu trwania rozmowy dla każdego połączenia. oddzielnie, co prowadziłoby do bardzo rozbudowanych urządzeń zaliczających. Ponadto pobieranie tak wysokiej opłaty wstępnej /za trzy minuty trwania rozmowy/ nie byłoby uzasadnione przy metodzie pełnoautomatycznego łączenia, gdyż aczkolwiek pewne koszty dokonania połączenia przy tej metodzie podobnie jak przy metodzie ręcznej również występują, to jednak bez porównania mniejsze.

W celu zmniejszenia kosztu urządzeń zaliczających obecnie powszechnie jest wprowadzany system liczenia czasu trwania rozmowy impulsami nadawanymi okresowo w krótkich odstępach czasu. Przy tym, im większa odległość między centralami końcowymi dla danego połączenia tym krót-

sze są odstępy między kolejnymi impulsami. Ten system zaliczania stosowany jest w kilku odmianach różniących się od siebie głównie stopniem dokładności zaliczania.

W jednym z najprostszych rozwiązań pierwszy impuls jest nadawany w chwili podniesienia mikrotelefonu przez abonenta wywołanego i jest on traktowany jako odpowiednik opłaty wstępnej taryfy stosowanej przy ręcznej i półautomatycznej metodzie łączenia. Bezzwłocznie potem obwód licznika dołączany jest do wspólnego źródła impulsów o odpowiedniej dla danego połączenia częstotliwości. W wyniku tego drugi impuls może być wysłany do licznika albo natychmiast po pierwszym, albo dopiero po upływie pełnego okresu impulsowania w zależności od tego, w jakiej fazie okresu impulsowania wspólnego źródła impulsów nastąpił początek rozmowy. Rozwiązanie to jest jednak na ogół uważane za zbyt mało dokładne dla połączeń międzymiastowych i międzynarodowych. Wobec tego w różnych krajach rozwiązanie to jest udoskonalane w ten sposób, że minimalny odstęp między pierwszym i drugim impulsem zaliczającym jest technicznie kontrolowany. Długość minimalnego odstępu jest ustalana w zależności od uznanej za właściwą wielkości opłaty wstępnej.

Technikę zaliczania rozmów komplikuje eksploatacyjna potrzeba stosowania paru taryf w zależności od pory dnia, w której miała miejsce rozmowa. W wyniku tego muszą być również zmieniane automatycznie w ciągu dnia rytmy nadawania impulsów zaliczających.

Poważnym od wielu lat rozważanym problemem jest sposób wystawiania abonentom rachunków za rozmowy międzymiastowe i międzynarodowe przy pełnoautomatycznej metodzie łączenia.

Przy ręcznej i półautomatycznej metodzie łączenia stosowano z reguły przesyłanie abonentom rachunków za każdą rozmowę międzymiastową oddzielnie z podaniem numeru abonenta zamawiającego, godziny, daty, czasu trwania rozmowy, miejscowości docelowej, numeru abonenta wywołanego oraz wysokości opłaty. Zachowanie takiego sposobu podawania na rachunkach abonentów dokładnych danych o każdej rozmowie międzymiastowej wymaga przy pełnoautomatycznej metodzie łączenia bardzo kosztownych urządzeń rejestrujących automatycznie wszystkie potrzebne dane i utrwalających je na odpowiednich kartkach papieru czy to w postaci druku, czy to w postaci odpowiednio rozmieszczonych otworów perforowanych, czy to wreszcie w postaci fotografii odpowiednich danych. Urządzenia te wymagają kosztownej i skomplikowanej aparatury nie tylko w centralach międzymiastowych, ale również odpowiedniego wyposażenia w centralach miejscowych potrzebnego do identyfikowania numeru abonenta wywołującego. Identyfikacja numeru abonenta wywołującego w wielu systemach central automatycznych jest bardzo utrudniona i wymaga w istniejących już centralach poważnych przeróbek.

W ostatnich latach zagadnienie wystawiania rachunków za rozmowę próbuje się rozwiązywać różnymi sposobami, na przykład przez zastosowanie w centralach miejscowych w wyposażeniu liniowym abonentów bębnow magnetycznych. Na każdą określoną grupę abonentów /np. na stu abonentów/ może być dany bęben magnetyczny rejestrujący wszystkie rozmowy przeprowadzone przez każdego abonenta tej grupy z podaniem numeru abonenta wywołanego, z o-

kreśleniem czasu trwania rozmowy i innych potrzebnych danych. Odczytanie za pomocą specjalnej aparatury danych zarejestrowanych na bębnie magnetycznym umożliwiłoby administracji telefonów sporządzanie prawidłowych rachunków.

W wielu krajach, które już przystąpiły do wprowadzania pełnej automatyzacji, odstąpiono jednak od wystawiania abonentom rachunków za każdą rozmowę oddzielnie według dawnej praktyki. Rozmowy międzymiastowe tak samo jak rozmowy miejscowe rejestrowane są w tych krajach na licznikach abonenckich w postaci impulsów za każdą jednostkę taryfową, odpowiadającą opłacie za jedną rozmowę miejscową. Biorąc pod uwagę, że przy zaliczaniu rozmów międzymiastowych licznik będzie musiał przyjmować dużą ilość impulsów można przewidywać, że dotychczasowa pojemność czterocyfrowych liczników abonenckich odczytywanych raz na miesiąc lub nawet raz na kwartał może okazać się niewystarczającą dla abonentów prowadzących dużą ilość rozmów międzymiastowych. Wobec tego czterocyfrowe liczniki abonenckie w centralach miejscowych takich krajów są wymieniane na pięciocyfrowe. Obecnie projektowane liczniki pięciocyfrowe opracowywane są z zastosowaniem najbardziej nowoczesnych materiałów oraz z wykorzystaniem ostatnich osiągnięć technologicznych, dzięki czemu możliwe jest utrzymanie ich w tych samych rozmiarach, w jakich były produkowane liczniki czterocyfrowe dawnych typów.

Tak rozwiązane liczniki pięciocyfrowe mogą być instalowane na istniejących stojakach liczników czterocyfrowych, co ma bardzo duże ekonomiczne znaczenie.

Dla umożliwienia abonentom, nie mającym zaufania do globalnych miesięcznych lub kwartalnych rachunków za wszystkie rozmowy telefoniczne miejscowe, międzymiastowe i ewentualnie międzynarodowe, sprawdzenia prawidłowości wskazań licznika, jak również dla umożliwienia abonentom, którym potrzebna jest natychmiastowa informacja o koszcie przeprowadzonej rozmowy /którą to informację - przy ręcznej metodzie łączenia - abonent mógł otrzymać od telefonistki/, wprowadzane są w krajach, które przyjęły licznikowy system zaliczania rozmów międzymiastowych domowe wskaźniki opłat za rozmowę telefoniczną, rejestrujące całkowitą ilość jednostek taryfowych, jak również oddzielnie ilość jednostek taryfowych za ostatnio przeprowadzoną rozmowę. Przypuszcza się, że takie domowe wskaźniki opłat będą wystarczającym środkiem przeciwdziałającym ewentualnym reklamacjom na niewłaściwie wystawiane rachunki. Abonenci, dla których ze szczególnych względów konieczne są oddzielne rachunki za każdą rozmowę międzymiastową czy międzynarodową, będą musieli przy takim systemie zaliczania zamawiać rozmowę u telefonistek stanowisk ręcznych central międzymiastowych.

Odrębnym problemem jest lokalizacja urządzeń do automatycznego zaliczania rozmów międzymiastowych i ewentualnie międzynarodowych. Istnieją w różnych krajach tendencje do lokalizowania tych urządzeń w centralach międzymiastowych i międzynarodowych ze względu na korzyści ekonomiczne wynikające z ich centralizacji. Centralizacja tych urządzeń wymaga jednak przesyłania do centrali wyjściowej impulsów licznikowych po obwodach rozmównych łą-

czy międzycentralowych i okręgowych, i to podczas trwania rozmowy bez powodowania jej zakłóceń.

7. SYGNALIZACJA PO ŁĄCZACH MIĘDZYMIASTOWYCH I MIĘDZYNARODOWYCH

Przejsście na pracę metodą półautomatyczną i pełnoautomatyczną przy eksploatacji sieci międzymiastowej i międzynarodowej powoduje konieczność radykalnej zmiany sygnalizacji po łączach w tych sieciach.

Sygnalizacja po łączach międzymiastowych i międzynarodowych przy eksploatacji metodą ręczną ograniczała się do przesyłania przez łącza sygnałów wywoławczych i sygnałów końca rozmowy w postaci sygnałów prądu zmiennego w zasadzie o dowolnej długości i dowolną ilość razy powtarzanych. Częstotliwość prądu zmiennego stosowanego do tej sygnalizacji uzależniona była od teletransmisyjnego charakteru łączy.

Na łączach niewzmacnianych stosowane były prądy o częstotliwości 16 Hz. lub 25 Hz, a na łączach wzmacnianych o częstotliwości 500 Hz. Tak prosta sygnalizacja była wystarczająca dla przekazywania podstawowych informacji /wywołania i rozłączenia/ między telefonistkami różnych central międzymiastowych lub międzynarodowych. Resztę informacji potrzebnych do dokonania połączenia telefonistki podawały sobie ustnie.

Sygnalizacja przy pracy metodą półautomatyczną lub pełnoautomatyczną komplikuje się poważnie w stosunku do sygnalizacji stosowanej przy metodzie ręcznej z tego właśnie powodu, że żadne potrzebne do dokonania połączenia

informacje nie mogą być przekazywane ustnie. Oprócz więc sygnału wywołania, który przy tych metodach jest sygnałem "wzięcia do pracy" aparatury na drugim końcu łącza i sygnału rozłączenia, występują sygnały cyfrowe służące do elektrycznego przekazania numeru żądanego abonenta do innych central, sygnały podniesienia i położenia mikrotelefonu przez abonenta wywołanego, sygnały oferowania rozmowy i powtórnego wywołania /dwa ostatnie tylko przy metodzie półautomatycznej/, sygnały blokowania i odblokowania łącza oraz różne sygnały pomocnicze dla kontroli prawidłowości działania i zwiększenia pewności pracy.

Taka duża ilość różnych informacji przekazywanych przez łącza dalekosiężne za pomocą systemu sygnalizacji elektrycznej wymaga odpowiedniej struktury kodu sygnałowego, a wielkie odległości występujące w ruchu krajowym między miastowym i szczególnie w ruchu międzynarodowym wymagają od systemu sygnalizacji dużej odporności sygnałów na tłumiące działanie długich łączy, z reguły na głównych trasach wyposażonych w liczne wzmacniaki.

Stosowanie w takich warunkach dla sygnalizacji prądów o niskich częstotliwościach /16 Hz, 25 Hz, 50 Hz/ jest niemożliwe, gdyż jak to już było powyżej podane mogą one dawać dobre wyniki w zasadzie tylko na łączach niewzmacnianych. Do sygnalizacji na bardzo długie odległości mogą być stosowane prądy o częstotliwościach przepuszczanych przez wzmacniaki i wzmacnianych przez wzmacniaki, a więc prądy o częstotliwościach z pasma prądów rozmowy zawartego w granicach 300 Hz + 3400 Hz.

Przyjęcie do sygnalizacji prądów o takich częstotliwo-

ściach ma tę wielką zaletę, że sygnały są wzmacniane przez wzmacniaki razem z prądami rozmowy, a więc zasięg sygnalizacji może być w zasadzie tak duży, jak zasięg mowy.

Przyjęcie jednak do sygnalizacji prądów o częstotliwościach z pasma prądów rozmowy wprowadza niebezpieczeństwo przyjmowania przez odbiorczą aparaturę sygnalizacyjną fałszywych sygnałów wytwarzanych przypadkowo lub celowo imitowanych prądami rozmowy. Wnikliwe studia i rozległe badania laboratoryjne i terenowe przeprowadzone w wielu krajach doprowadziły do ustalenia, że najbardziej odporne na fałszywe sygnały są systemy stosujące prądy o częstotliwościach między 2000 Hz i 3000 Hz, głównie dlatego, że prądy rozmowy w zakresie tych częstotliwości mają stosunkowo małą moc, a dzięki temu są mniej groźne dla aparatury sygnalizacyjnej. Trzeba ponadto dodać, że szczególnie odporne na imitację sygnałów są systemy stosujące sygnały prądowe o dwóch częstotliwościach.

Na łączach wyposażonych w aparaturę telefonii wielokrotnej są nieraz stosowane prądy sygnalizacyjne o jeszcze wyższej częstotliwości już spoza pasma rozmowy, ale jeszcze poniżej granicznej częstotliwości kanału, np. prądy o częstotliwości 3800 Hz. Systemy sygnalizacyjne stosujące prądy o takiej częstotliwości są całkowicie wolne od niebezpieczeństwa fałszywych sygnałów powodowanych prądami rozmowy.

W ostatnich latach dla przesyłania sygnałów numerycznych między rejestrami zaczęła się rozpowszechniać sygnalizacja prądami o wielu częstotliwościach, to jest o

pięciu lub o sześciu częstotliwościach oznaczana międzynarodowym skrótem MFC /Multi Frequency Code signalling/.

Ten system sygnalizacji jest stosowany, jak podane było powyżej, wyłącznie do przesyłania sygnałów numerowych między rejestrami, inne sygnały potrzebne przy dokonywaniu połączeń, tzw. sygnały liniowe są przesyłane według któregośkolwiek z wyżej omówionych systemów z prądami o jednej lub o dwóch częstotliwościach.

W systemach MFC poszczególne sygnały składają się z prądów o dwóch częstotliwościach, przy tym dla sygnałów numerowych w kierunku naprzód mogą być stosowane prądy sygnalizacyjne o innych częstotliwościach niż dla sygnałów kontrolnych w kierunku wstecz. W wyniku tego globalna ilość częstotliwości prądów stosowana w takich systemach może wynosić aż dwanaście. Sygnalizacja systemów MFC jest bardzo szybka i pewna w działaniu i dzięki tym właściwościom jest stosowana coraz powszechniej.

Dla scharakteryzowania aktualnego stanu rozpowszechnienia różnych systemów sygnalizacji na świecie, poniżej jest podany wykaz poszczególnych systemów z wyszczególnieniem krajów, w których są stosowane:

1. Systemy sygnalizacji prądem o jednej częstotliwości w pasmie rozmowy:

F = 2000 Hz - Francja
Anglia

F = 2280 Hz - Czechosłowacja
Polska

F = 2600 Hz - Kanada

F = 3000 Hz - NRF

2. Systemy sygnalizacji prądami o dwóch częstotliwościach w pasmie rozmowy:

$$\left. \begin{array}{l} F_1 = 600 \text{ Hz} \\ F_2 = 750 \text{ Hz} \end{array} \right\} \text{ Anglia}$$

$$\left. \begin{array}{l} F_1 = 2400 \text{ Hz} \\ F_2 = 2500 \text{ Hz} \end{array} \right\} \text{ Holandia}$$

$$\left. \begin{array}{l} F_1 = 2040 \text{ Hz} \\ F_2 = 2400 \text{ Hz} \end{array} \right\} \text{ Włochy}$$

3. Systemy sygnalizacji prądem o jednej częstotliwości poza pasmem rozmowy:

Holandia

$$F = 3825 \text{ Hz} - \text{Anglia}$$

Szwecja

$$F = 3850 \text{ Hz} - \text{NRF}$$

Holandia

$$F = 4300 \text{ Hz} - \text{Anglia}$$

4. Systemy sygnalizacji prądami o wielu częstotliwościach /MFC/:

2 z 6 częstotliwości - Szwecja

2 z 5 " - Anglia

2 z 5 " - Kanada

$\left. \begin{array}{l} 2 \text{ z } 6 \text{ częstotliwości} \\ \text{w kierunku na-} \\ \text{przód} \end{array} \right\}$
 $\left. \begin{array}{l} 2 \text{ z } 5 \text{ częstotliwości} \\ \text{w kierunku} \\ \text{wstecz} \end{array} \right\} - \text{Australia}$

Dla półautomatycznego i pełnoautomatycznego ruchu międzynarodowego zostało zalecone przez CCITT stosowanie dla połączeń końcowych albo systemu z jedną częstotliwością $F = 2280$ Hz, albo systemu z dwiema częstotliwościami: $F_1 = 2040$ Hz, $F_2 = 2400$ Hz, a dla połączeń tranzytowych - tylko systemu z dwiema częstotliwościami: $F_1 = 2040$ Hz i $F_2 = 2400$ Hz.

Na międzymiastowych łączach krótkich eksploatowanych systemem telefonii naturalnej i w zasadzie bez wzmacniaków przelotowych może być stosowana sygnalizacja prądem zmiennym 50 Hz. Sygnalizacja taka stosowana jest we Francji, we Włoszech, w Czechosłowacji, Holandii, Szwecji i w innych krajach. Stosowanie takiej sygnalizacji przygotowywane jest również w Polsce.

Niezależnie od różnic w częstotliwościach stosowanych prądów poszczególne systemy sygnalizacji różnią się również kodami sygnałowymi. Struktura kodów sygnałowych zależy od ilości i rodzaju przewidywanych w systemie sygnałów i od ilości i rodzajów prądów dla niego przyjętych.

Poniżej jest podany typowy zestaw sygnałów międzymiastowych systemów sygnalizacji /z wyszczególnieniem kierunku nadawania/:

Sygnał "wzięcie do pracy"	- naprzód
Sygnał "zaproszenie do nadawania"	- wstecz
Sygnały "numerowe"	- naprzód
Sygnał "koniec łączenia"	- wstecz
Sygnał "podniesienie mikrotelefonu"	- wstecz
Sygnał "położenie mikrotelefonu"	- wstecz

Sygnal "rozłączenie" - naprzód

Sygnal "zwolnienie blokady" - wstecz

Sygnal "blokada" - wstecz

Sygnal "koniec łączenia" w niektórych krajach występuje w dwóch postaciach, mianowicie: w jednej postaci jest on połączony z sygnałem "abonent wolny", a w drugiej postaci - z sygnałem "abonent zajęty".

W niektórych krajach przy półautomatycznej metodzie łączenia stosowane są dodatkowe sygnały "oferowania" i "powtórnego dzwonienia", a czasem również sygnały "zaliczania rozmowy".

Dla ilustracji struktury kodów sygnałowych, poniżej jest podany kod stosowany obecnie w Polsce w sieci międzymiastowej dla systemu sygnalizacji z prądem o jednej częstotliwości 2280 Hz.

T a b l i c a

Kod sygnałowy stosowany w Polsce w międzymiastowym ruchu półautomatycznym

Ip.	Kierunek sygnału	Czas trwania sygnału [ms]	Czas trwania pauzy [ms]	Kierunek nadawania
1	Sygnal wzięcia do pracy	40- 60	-	naprzód
2	Sygnały numerowe	66.6	33.4	naprzód
3	Sygnal oferowania lub powtórnego dzwonienia	350- 525	-	naprzód
4	Sygnal potwierdzenia przyjęcia sygnału lp.3	100- 150	-	wstecz
5	Sygnal podniesienia mikrotelefonu przez abonenta wywołanego	150- 225	-	wstecz

Tablica c. d.

Lp.	Kierunek sygnału	Czas trwania sygnału [ms]	Czas trwania pauzy [ms]	Kierunek nadawania
6	Sygnał potwierdzenia przyjęcia sygnału lp. 5			
7	Sygnał rozłączenia	1200-3000	-	naprzód
8	Sygnał położenia mikrotelefonu przez abon. wywołanego	150- 225	-	wstecz
9	Sygnał odblokowania	700-1050	-	wstecz
10	Sygnał rozłączenia powtarzany	6000-8000	-	naprzód
11	Sygnał blokowania	ciągły		wstecz

U w a g i :

1. Sygnał oferowania lp.3 jest powtarzany cyklicznie, aż do otrzymania sygnału potwierdzenia /lp.4/.
2. Sygnał podniesienia mikrotelefonu przez abonenta wywołanego /lp.5/ jest powtarzany cyklicznie, aż do otrzymania sygnału potwierdzenia /lp.6/.
3. Jeżeli po nadaniu sygnału rozłączenia /lp.7/ nie zostanie odebrany sygnał odblokowania /lp.9/, to jest wysyłany sygnał rozłączenia powtarzany /lp.10/, w sposób cykliczny /w odstępach około 20 sek./, aż do otrzymania sygnału odblokowania.

Bardzo istotną cechą systemów sygnalizacji jest wielkość zapewnianej przez nie szybkości sygnalizacji, a szczególnie szybkości przekazywania informacji numero-

wych. Numery przekazywane przez łącza międzymiastowe, a szczególnie przez łącza międzynarodowe, jak to było podane w rozdz. 5, są bardzo długie.

Czas przygotowania połączenia, do którego wchodzi również czas przekazywania potrzebnych sygnałów, jest czasem nieopłacanej przez abonentów zajętości łączy, którzy zgodnie z obowiązującymi taryfami płacą tylko za czas trwania rozmowy /od chwili podniesienia mikrotelefonu przez abonenta wywołanego/.

Jest więc ze względów ekonomicznych wskazane skracać do możliwego technicznie minimum czas trwania procesów sygnalizacyjnych, a przez to czas nieopłacanej - przez nikogo zajętości długich i kosztownych łączy międzymiastowych, a szczególnie międzynarodowych.

Skracanie trwania procesów sygnalizacyjnych jest również wskazane ze względu na powodowane przez to skracanie czasu oczekiwania abonenta lub telefonistki - po wybraniu numeru, żadanego abonenta - na rozpoczęcie nadawania do niego z centrali docelowej sygnału dzwonienia. Wzgląd ten ma duże praktyczne znaczenie, gdyż czas oczekiwania abonentów na połączenie w pełnoautomatycznym ruchu międzymiastowym realizowanym za pomocą systemów rejestrowych /bez sterowania elektronicznego/ w rozległych krajach takich na przykład, jak Stany Zjednoczone Ameryki Północnej dochodzi do kilkunastu sekund, a w krańcowych przypadkach nawet do około trzydziestu sekund.

Najpowszechniejsza jest sygnalizacja z przekazywaniem numerów za pomocą impulsów dekadowych; spośród najbardziej typowych systemów sygnalizacyjnych szybsza od niej jest

sygnalizacja z kodem jednoczęstotliwościowym, następnie - z kodem dwuczęstotliwościowym i wreszcie z kodem wieloczęstotliwościowym.

8. SYGNALIZACJA INFORMACYJNA /ABONENCKA/

Przy stosowaniu metody łączenia ręcznego w ruchu międzymiastowym i międzynarodowym telefonistki były na ogół obowiązane znać tylko sygnały informacyjne stosowane w centralach automatycznych własnej sieci miejscowej, gdyż połączenia w sieciach miejscowych central międzymiastowych docelowych były najczęściej dokonywane przez telefonistki tych central docelowych. Znajomość więc sygnałów informacyjnych w innych sieciach miejscowych nie była dla telefonistek konieczna. Wobec tego administracje telefonów nie wszędzie przywiązywały dużą wagę do ujednolicenia sygnałów abonenckich na terenie całego kraju. W wyniku tego szczególnie w krajach, w których sieci miejscowe były automatyzowane centralami importowanymi z różnych krajów, a nie sprzętem własnej produkcji, wytworzyła się wielka różnorodność systemów sygnalizacji abonenckiej. Kraje zaś, które na własnym terenie miały jednolitą sygnalizację abonencką nie miały jej ujednoliconej z sygnalizacjami innych krajów.

Stan taki, aczkolwiek niepożądany mógł być tolerowany przy stosowaniu metody łączenia ręcznego w ruchu międzymiastowym i międzynarodowym, jednak stał się wyraźnie niedogodny z chwilą przejścia na automatyczne metody łączenia z tego powodu, że telefonistki aby dobrze łączyć i abonenci, aby właściwie manipulować, byli zmu-

szeni zapoznawać się dokładnie ze wszystkimi systemami sygnalizacji abonenckiej, stosowanymi w tych miastach i w tych krajach, z którymi była utrzymywana łączność pół- lub pełnoautomatyczna.

W początkowym okresie automatyzacji, gdy tych miast względnie tych krajów było niewiele, telefonistki mogły opierać pamięciowo potrzebne im w praktyce systemy sygnalizacji.

Upowszechnianie jednak automatyzacji ruchu między-miastowego i międzynarodowego wymaga bezwzględnie ujednolicenia sygnałów abonenckich nie tylko w poszczególnych krajach, ale również na całej kuli ziemskiej.

Akcja ujednolicenia sygnałów abonenckich zainicjowana przez CCITT jest obecnie w zasadzie prowadzona we wszystkich krajach.

Polska pod względem jednolitości sygnalizacji abonenckiej jest w bardzo niekorzystnej sytuacji. Wielka różnorodność systemów i typów central automatycznych /systemu Strowgera o wybierakach podnosząco-obrotowych z trzema elektromagnesami, systemu Strowgera 32 A produkcji angielskiej, systemu Strowgera 32 A-A i 32 AB produkcji krajowej, systemu Siemens 22, 27, 29, 31, 34, W-40, SALME firmy Ericsson w kilku odmianach/, spowodowana importem central automatycznych z różnych krajów i przyczynami politycznymi, doprowadziła do daleko posuniętej różnorodności systemów sygnalizacji abonenckiej. Pomimo takiej różnorodności sygnalizacji abonenckiej konieczne będzie, jak to już wyżej było stwierdzone, przed wprowadzeniem do kraju automatyzacji w

szerokim zakresie możliwie największe ujednolicenie tej sygnalizacji. Akcja ujednolicenia sygnalizacji abonenckiej już się w Polsce rozpoczęła w oparciu o zalecenia CCITT, ale prawdopodobnie dużo czasu będzie potrzeba ze względu na trudności techniczne, żeby ją doprowadzić do końca.

Zalecenia CCITT dla nowo budowanych central są bardziej rygorystyczne niż dla central już istniejących, dla których CCITT dopuścił pewne odchylenia od podstawowych zaleceń. Poniżej wyszczególnione będą zasadnicze zalecenia CCITT, zmierzające do ujednolicenia sygnalizacji abonenckiej, z rozróżnieniem zaleceń dla central nowych i dla central istniejących.

1. S y g n a ł z a j ę t o ś c i

Sygnał zajętości urządzeń nowych:

a/ długość tonu powinna równać się teoretycznie długości pauzy;

b/ suma długości tonu i długości pauzy powinna być zawarta w granicach: 300 ms + 1100 ms.

Dla urządzeń istniejących długość tonu może być zmniejszona o 250 ms w stosunku do teoretycznej wartości.

$$\frac{E + S}{2}$$

gdzie

E - długość tonu

S - długość pauzy.

2. Z w r o t n y s y g n a ł d z w o n i e n i a

Zwrotny sygnał dzwonienia dla urządzeń nowych:

- a/ długość tonu: $0,67 + 1,5$ sek;
- b/ długość pauzy: $3 + 5$ sek;
- c/ częstotliwość: $400 + 450$ Hz.

Zwrotny sygnał dzwonienia dla urządzeń istniejących:

- a/ długość tonu: $0,67 + 2,5$ sek;
- b/ długość pauzy: $3 + 6$ sek;
- c/ częstotliwość: $340 + 475$ Hz.

3. N o w y s y g n a ł s p e c j a l n y

Wprowadzenie zupełnie nowego sygnału specjalnego, który ma być nadawany w przypadkach gdy ani sygnał zwrotny dzwonienia, ani sygnał zajętości nie mogą dać wystarczającej dla abonenta lub telefonistki informacji /np. abonent wyłączony, abonent zmienił numer, uszkodzenie łącza abonenckiego itd./.

Mogą być trzy sposoby stosowania tego sygnału:

1. potrzebna informacja nadawana jest przez maszynę mówiącą w języku kraju docelowego. W przerwach pomiędzy poszczególnymi słownymi informacjami nadawany jest sygnał specjalny;
2. potrzebna informacja nadawana jest słownie w języku kraju docelowego przez telefonistkę stanowiska, na które są kierowane połączenia anormalne. Jeżeli abonent nie rozumie tego języka, to telefonistka przez odpowiednią manipulację załącza sygnał specjalny na linię;

3. sygnał specjalny nadawany jest wyłącznie z wyposażenia, do którego zostało doprowadzone tworzone połączenie.

Charakterystyka sygnału specjalnego:

- a/ długość tonu powinna być równa długości pauzy;
- b/ ton powinien być złożony z trzech emisji kolejno po sobie następujących. Długość trwania każdej emisji powinna wynosić 330 ± 70 ms.
Pomiędzy poszczególnymi emisjami powinny być krótkie do 30 ms pauzy;
- c/ pauza powinna mieć długość 1000 ± 250 ms,
- d/ częstotliwość prądów, poszczególnych emisji /w kolejności ich nadawania powinna wynosić 950 ± 50 Hz; 1400 ± 50 Hz; 1800 ± 50 Hz.

— Wprowadzenie sygnału specjalnego w pracujących już centralach dawnych typów przedstawia pewne praktyczne trudności i będzie możliwe dopiero po opracowaniu odpowiedniego generatora elektronicznego. Centrale nowego systemu Crossbara powinny być wyposażone od razu w aparaturę umożliwiającą nadawanie tego sygnału.

9. ZAGADNIENIE UNIFIKACJI METOD DOKONYWANIA PRZEZ TELEFONISTKI POŁĄCZEŃ Z ABONENTAMI WYWOŁYWANYMI W AUTOMATYCZNYCH MIEJSCOWYCH SIECIACH DOCELOWYCH

— Sposoby dokonywania połączeń przez telefonistki central międzymiastowych z abonentami w automatycznych sieciach miejscowych bywały różne w zależności od systemu

miejskich central automatycznych stosowanych w sieci miejscowej. Różnice występowały w manipulacji potrzebnej dla spowodowania wysyłania prądu dzwonienia do wywoływanego abonenta oraz w manipulacji i możliwościach technicznych, które telefonistki miały w przypadku trafienia na abonenta zajętego już inną rozmową.

W niektórych systemach automatycznych central miejskich telefonistka po wybraniu numeru abonenta chcąc wysłać do niego sygnał dzwonienia musiała przechylić przełącznik dzwonienia tyle razy, ile razy chciała spowodować wysłanie prądu dzwonienia do abonenta.

W innych systemach automatycznych central miejskich wystarczało, aby telefonistka tylko jeden raz przechyliła przełącznik dzwonienia, ażeby zostało wyzwolone wysyłanie z wybieraka liniowego periodycznego prądu dzwonienia do abonenta. W innych wreszcie systemach telefonistka po wybraniu numeru żadanego abonenta nie potrzebowała wykonywać żadnej manipulacji żadnym przełącznikiem, gdyż wybierak liniowy samoczynnie wysyłał periodycznie prąd dzwonienia do abonenta.

W przypadku trafienia na abonenta zajętego telefonistka w niektórych systemach automatycznych central miejskich miała możność manipulując odpowiednim przełącznikiem włączyć się do prowadzonej rozmowy i po zawiadomieniu abonentów o nadejściu do nich rozmowy międzymiastowej lub międzynarodowej przez powtórne przechylenie tego samego przełącznika spowodować przymusowe rozłączenie połączenia miejscowego. W innych systemach telefonistka w przypadku trafienia na zajętego abonenta

mogła manipulując odpowiednim przełącznikiem włączyć się do prowadzonej rozmowy i zaproponować abonentowi, aby przerwał rozmowę i umożliwił przez to dokonanie połączenia międzymiastowego skierowanego do niego. Telefonistka w tych systemach nie miała jednak technicznej możliwości przymusowego rozłączenia istniejącego miejscowego połączenia. W innych wreszcie systemach automatycznych central miejskich telefonistka trafiwszy na abonenta zajętego nie miała żadnych technicznych możliwości ani włączenia się do rozmowy, ani jej rozłączenia. Telefonistka w tych systemach musiała w przypadku trafienia na zajętego abonenta rezygnować z dokonanego połączenia i po pewnym czasie próbować powtórnie uzyskać połączenie z żądanym abonentem.

W wielu krajach sposób dokonywania przez telefonistki międzymiastowe połączeń z abonentami był manipulacyjnie i technicznie ujednolicony na całym ich terytorium. W innych krajach z różnych względów /import central różnych systemów, polityczne zmiany terytorialne/ metoda dokonywania przez telefonistki połączeń nie była ujednolicona. Nie było to prawidłowe, ale przy stosowaniu ręcznej metody łączenia mogło być tolerowane, ponieważ telefonistki międzymiastowe w zasadzie dokonywały bezpośrednio połączenia do abonentów tylko własnej sieci miejscowej i wobec tego były w stanie opanować pamięćowo różne metody, jakie należało stosować przy dokonywaniu połączeń z abonentami różnych central sieci miejscowej. Ten stan rzeczy może być również jeszcze tolerowany przy automatyzacji ruchu międzymiastowego w ma-

kym zakresie. Dopiero automatyzacja ruchu międzymiastowego na dużą skalę wymaga ujednolicenia tych metod dokonywania połączeń na terenie całego kraju. Trzeba jednak tu podkreślić, że nie zawsze będzie technicznie możliwe idealne ujednolicenie tych metod bez wymiany nie-raz całych zespołów łączeniowych.

Polska należy do krajów, w których metody dokonywania przez telefonistki połączeń z abonentami nie są jeszcze jednolite.

Wobec tego, przed wprowadzeniem do kraju automatyzacji ruchu międzymiastowego na dużą skalę, należałoby w miarę technicznych możliwości ujednolicić pod tym względem pracujące na terenie kraju automatyczne centrale miejskie różnych systemów i różnych odmian tych systemów.

Dla ruchu międzynarodowego powyżej omówiona różnorodność metod dokonywania połączeń stanowi mniejszą trudność z tego powodu, że w systemie automatycznej łączności międzynarodowej nie jest w ogóle przewidywana możliwość włączania się telefonistki międzynarodowej do prowadzonych rozmów miejscowych.

10. ZAGADNIENIE DOSTĘPNOŚCI ABONENTÓW W SIECIACH MIEJSCOWYCH

W ruchu międzymiastowym załatwianym metodą ręczną telefonistka centrali międzymiastowej przejściowej docelowej, trafiając przy wybieraniu żadanego abonenta we własnej sieci miejscowej na zajętość dróg połączeniowych, może spowodować rozłączenie dokonywanego połączenia. w

sieci miejscowej i manipulację wybierczą powtórzyć nawet parokrotnie nie rozłączając oczekującego połączenia na łączu międzymiastowym. W przypadku zaś trafienia na abonenta zajętego może włączyć się do prowadzonej rozmowy i zaproponować abonentowi przyjęcie oczekującego połączenia międzymiastowego. W niektórych systemach central miejskich, jak już było podane w rozdz. 9, telefonistka międzymiastowa ma nawet techniczne możliwości przerywania bez zgody abonentów prowadzonej rozmowy i dokonania połączenia międzymiastowego z żądanym abonentem.

W ruchu międzymiastowym półautomatycznym skutki trafienia na zajętość dróg lub organów łączeniowych są już bardziej przykre i absorbujące więcej czasu telefonistce, gdyż telefonistka - w tym przypadku centrali międzymiastowej wyjściowej - musi w najczęściej stosowanych urządzeniach dokonać rozłączenia nie tylko tworzonego połączenia w sieci miejscowej docelowej, ale również całego połączenia w sieci międzymiastowej i dopiero po takiej całkowitej likwidacji dokonywanego połączenia powtórzyć pełną manipulację dla wybrania po raz drugi żądanego abonenta. Natomiast w przypadku trafienia przy metodzie półautomatycznej na abonenta zajętego inną rozmową telefonistka centrali międzymiastowej wyjściowej może tak samo jak telefonistka centrali międzymiastowej przychodowej, docelowej przy ręcznej metodzie łączenia włączyć się do prowadzonej rozmowy i zaproponować żądanemu abonentowi przyjęcie rozmowy międzymiastowej, a nawet ewentualnie przymusowo rozłączyć istniejące połączenie.

W ruchu międzymiastowym pełnoautomatycznym sytuacja w przypadku trafienia w sieci miejscowej docelowej na zajętość dróg połączeniowych jest analogiczna, jak w przypadku ruchu półautomatycznego.

Trafienie natomiast na abonenta zajętego inną rozmową powoduje skutki wyraźnie gorsze, gdyż abonent wywołujący nie ma możliwości technicznych włączenia się do prowadzonej rozmowy dla zaproponowania żadanemu abonentowi przyjęcia rozmowy międzymiastowej i musi wobec tego zrezygnować z dokonanego już połączenia, a dopiero po pewnym czasie może ewentualnie powtórzyć próbę dokonania żadanego połączenia.

Jeżeli sieci miejscowe są przeciążone i przypadki trafienia na zajętość dróg połączeniowych i wybieraków lub rejestrów są częste i jeżeli również łącza - abonenckie są przeciążone i przypadki trafiań na ich zajętość są również częste, to wówczas ruch jakowy /w wyniku powtarzania niedoszłych do skutku połączeń/ w sieci międzymiastowej jest duży i uniemożliwia właściwe użyteczne wykorzystanie jej bardzo kosztownych łączy, stawiając pod znakiem zapytania celowość i ekonomiczność stosowania pełnoautomatycznego ruchu międzymiastowego w takich warunkach.

Podstawowym więc problemem, który powinien być rozwiązany przed wprowadzeniem ruchu półautomatycznego, jest odpowiednie zwiększenie przepustowości wiązek łączy międzycentralowych i stopni wybieraków grupowych - central sieci miejscowych, a przed wprowadzeniem ruchu pełnoautomatycznego ponadto odciążenie łączy abonenckich.

Na specjalną uwagę zasługują przy tym łącza do central abonenckich PBX, których odciążenie jest wskazane również przed wprowadzeniem ruchu półautomatycznego ze względu na trudności oferowania rozmów międzymiastowych w przypadku trafenienia na zajętość takich łączy.

Zwiększenie przepustowości sieci międzycentralowej i central miejscowych może być osiągnięte przez zwiększenie wiązek łączy pośredniczących, przez zwiększenie ilości organów łączeniowych na poszczególnych stopniach łączenia lub przez zwiększenie ilości rejestrów w tych sieciach, w których one występują.

Odciążenie łączy abonenckich jest w praktyce trudniejsze do przeprowadzenia niż zwiększenie przepustowości sieci międzycentralowej i central miejscowych. Łącza abonentów mieszkaniowych na ogół nie są przeciążone. Przeciążenie występuje na łączach indywidualnych abonentów urzędowych oraz na wiązkach łączy do central abonenckich. Dla odciążenia indywidualnych łączy urzędowych trzeba poważnie zwiększyć ich ilość przez dodanie łączy i aparatów telefonicznych dla tych wszystkich urzędów, w których zostanie stwierdzone przeciążenie. Odciążenie wiązek łączy do central abonenckich może nastąpić albo przez zwiększenie ilości łączy w wiązkach z jednoczesnym zwiększeniem ilości translacji i innego potrzebnego wyposażenia w centralach abonenckich, jeśli konstrukcja tych central na taką rozbudowę pozwala, albo przez danie odpowiedniej ilości bezpośrednich indywidualnych łączy miejskich najwięcej mówiącym abonentom tych central. Odciążenie wiązek łączy miejskich central abo-

nenckich może również być osiągnięte przez podział abonentów tych central na uprawnionych i nieuprawnionych do prowadzenia rozmów miejskich i przez zapewnienie odpowiedniej technicznej blokady abonentów nieuprawnionych.

Ten sposób odciążenia wiązek łączy do central abonenckich może być stosowany jednak tylko w tych instytucjach, w których taki podział abonentów jest organizacyjnie możliwy.

Problem zwiększenia przepustowości sieci miejscowej i odciążenia łączy abonenckich jest szczególnie poważny w warunkach polskich, gdyż według ostatnich badań ilość połączeń telefonicznych zakończonych rozmową w wielu miastach polskich wynosi zaledwie około 40%, a w niektórych miastach nie dochodzi nawet do 30%. Zakończenie rozmową tylko tak małej ilości połączeń jest spowodowane głównie trafilaniem na abonenta zajętego /przeciętnie 20% - 30% połączeń kończy się trafieniem na abonenta zajętego/. Brak łączy międzycentralowych i organów łączeniowych rzadziej jest przyczyną niedojścia rozmowy do skutku, ale w niektórych dzielnicach kraju ilość połączeń nie zakończonych rozmową z powodu braku łączy lub organów łączeniowych dochodzi aż do dwudziestu kilku procent.

Innymi przyczynami nie dochodzenia rozmów do skutku są usterki w działaniu aparatury łączeniowej oraz nieobecność abonentów. Ta ostatnia przyczyna, która powoduje również w poważnym procencie /około 20%/ niedojście rozmów do skutku, żadnymi środkami technicznymi niestety nie da się opanować, chyba tylko przez zainstalowanie

u wszystkich abonentów specjalnych aparatów, tzw. ipsofonów, które mogą przyjmować wywołania w zastępstwie abonenta i udzielać odpowiednich pozostawionych przez abonenta informacji.

11. URZĄDZENIA ŁĄCZENIOWE DLA AUTOMATYCZNEGO RUCHU TELEFONICZNEGO W SIECI MIĘDZYMIASTOWEJ I MIĘDZYNARODOWEJ

11.1. Wyposażenie łączeniowe łączy międzymiastowych i międzynarodowych

Łącza międzymiastowe i międzynarodowe przeznaczone dla ruchu automatycznego muszą być wyposażone w translacje odpowiednie do charakteru teletransmisyjnego linii.

Dla łączy międzymiastowych i międzynarodowych wzmacnianych są stosowane translacje akustyczne. Translacje akustyczne w zasadzie mogą być technicznie rozwiązane dla pracy na łączach jednotorowych i dwutorowych, przy tym zarówno dla ruchu jednokierunkowego, jak i dla ruchu dwukierunkowego.

Dla ruchu międzynarodowego i dla ruchu międzymiastowego w Polsce jednak zostało przyjęte stosowanie translacji akustycznych tylko na łączach dwutorowych i dla ruchu jednokierunkowego. Każda translacja akustyczna musi być wyposażona w odbiornik sygnałów akustycznych stanowiący zwykle odrębny zespół konstrukcyjny. Oprócz tego, dla zasilania całej grupy translacji, konieczny jest wspólny generator prądów o częstotliwości stosowanej dla sygnalizacji. W przypadku systemu sygnalizacyjnego, sto-

sującego prądu o dwóch częstotliwościach lub o większej ilości częstotliwości, potrzebna jest odpowiednia większa ilość generatorów. Dla utrzymania translacji i odbiorników w dobrym stanie konieczne są w centralach międzymiastowych i międzynarodowych odpowiednie urządzenia badaniowe w postaci aparatury zainstalowanej na stałe na stojakach albo zainstalowanej na wózkach ruchomych.

Ponadto dla łączy międzymiastowych i międzynarodowych eksploatowanych metodą półautomatyczną za pomocą translacji akustycznych, wymagających utrzymywania określonych stałych parametrów łączy, konieczne są urządzenia pomiarowe wysokiej klasy.

Dla łączy międzymiastowych jednotorowych, niezbyt długich i w zasadzie niewzmacnianych lub wyposażonych tylko we wzmacniaki końcowe i co najwyżej w jeden wzmacniak przelotowy, mogą być stosowane translacje prądu zmiennego o częstotliwości 50 Hz. W typie translacji prądu zmiennego o częstotliwości 50 Hz produkcji krajowej przewidziane są wzmacniaki tranzystorowe pozwalające na stosowanie tych translacji nawet na łączach o długości powyżej 100 km.

Urządzenia zasilające dla tych translacji mogą pobierać prąd z sieci energetycznej, ale powinno być przewidziane zapasowe źródło prądu zmiennego umożliwiające pracę translacji w przypadku czasowego zaniku napięcia w sieci energetycznej.

Urządzenia badaniowe tych translacji, jak również urządzenia pomiarowe dla linii międzymiastowych wyposażonych w te translacje, mogą być znacznie prostsze i tań-

sze niż dla translacji akustycznych, ponieważ translacje prądu 50 Hz są znacznie mniej technicznie skomplikowane i wymagania ich w stosunku do łączy międzymiastowych są mniej rygorystyczne niż translacje akustycznych.

Dla łączy jednotorowych niewzmacnianych mogą być ponadto stosowane translacje indukcyjne. Translacje te jednak w Polsce nie są produkowane na skalę przemysłową.

11.2. Wyposażenie łączy central międzymiastowych i międzynarodowych

A. Wyposażenie łączy central międzymiastowych dla ruchu półautomatycznego końcowego

W centralach międzymiastowych, które załatwiają ruch półautomatyczny końcowy, łączy półautomatyczne przychodzące są doprowadzane do wybieraków grupowych pierwszego stopnia łączy /WGI/ z przejściem jednotorowym sieci miejscowej.

Przez poziomy 1 - 9 tych wybieraków WGI przychodzący ruch półautomatyczny jest rozdzielany pomiędzy różne centrale miejscowe lub pomiędzy różne grupy abonentów, jeżeli w sieci miejscowej jest tylko jedna centrala. Z poziomu "0" tych wybieraków poprzez odpowiednie wyposażenie przekąźnikowe ruch powinien być kierowany do stanowisk ręcznych centrali międzymiastowej dla umożliwienia w razie potrzeby uzyskania pomocy telefonistki centrali docelowej, jak również dla umożliwienia dokonywa-

nia tranzytu ręcznego przez tę centralę. Łącza półautomatyczne dla ruchu wychodzącego wyposażone w translacje wychodzące i ewentualnie w dodatkowe wyposażenia przekątnikowe dla powiązania translacji z wyposażeniem liniowym stanowisk międzymiastowych są osiągalne ze stanowisk telefonistek przez pole gniazdkowe stanowisk. Translacje akustyczne, które, jak było podane w rozdz. 11.1, są w Polsce stosowane wyłącznie dla łączy dwutorowych, powinny w swoim wyposażeniu zawierać rozwidlenia dla umożliwienia przejścia z dwutorowych łączy międzymiastowych na jednotorowe łącza sieci miejscowej.

Na rysunku 1 jest przedstawiony przykładowy uproszczony układ połączeń centrali międzymiastowej sznurowej dostosowanej do załatwiania ruchu półautomatycznego końcowego.

Oznaczenia literowe zespołów użyte na rysunku mają następujące znaczenie:

- TAW - translacja akustyczna wychodząca
- TAP - translacja akustyczna przychodząca
- OS - odbiornik sygnałów akustycznych
- OMM - wyposażenie łącza mm ręcznego
- PTAW - przystawka translacji akustycznych wychodzących
- OZT - wyposażenie obwodu zgłoszeniowego tranzytowego
- OZ - wyposażenie przekątnikowe obwodu zgłoszeniowego miejscowego
- OP - wyposażenie obwodu pośredniczącego
- WGI P - wybierak grupowy pierwszy przychodzący
- WGI MM - wybierak grupowy pierwszy międzymiastowy

- WGI - wybierak grupowy pierwszy
 WGII Sp - wybierak grupowy drugi specjalny.

Półautomatyczne połączenia przychodzące przechodzą przez translacje TAP z odbiornikiem OS i są przedkazywane do wybieraka WGI P. Z wybieraka WGI P, po jego wzięciu do pracy, nadawany jest na łącze sygnał zgłoszenia.

Po usłyszeniu sygnału zgłoszenia telefonistka z międzymiastowej centrali wyjściowej może nadać impulsami dekadowymi numer miejscowy abonenta żadanego albo numer "0". W przypadku wybierania numeru abonenta żadanego połączenie skierowane jest przez jeden z poziomów od 1 do 9 wybieraka WGI P i przez następne stopnie łączenia sieci miejscowej do żadanego abonenta. W przypadku zaś wybrania numeru "0" połączenie jest kierowane przez zespół OZT do pola gniazdek zgłoszeniowych GZT stanowisk sznurowych i powoduje zaświecenie odpowiednich lampek zgłoszeniowych. Jedna z telefonistek przyjmuje zgłoszenie i w zależności od potrzeby może udzielić potrzebnych informacji, dokonać połączenia do abonenta miejscowego przez gniazdko GP, zespół OP i wybieraki WGI MM lub dokonać połączenia tranzytowego jednotorowego przez gniazdko GMM z łączem międzymiastowym.

Abonenci sieci miejscowej po wybraniu numeru "00"/według dotychczasowej numeracji/ uzyskują połączenie przez wybieraki WGI i WGII Sp z zespołem zgłoszeniowym OZ w centrali międzymiastowej. Zajęcie zespołu OZ powoduje zaświecenie lampek zgłoszeniowych w polu gniazdkowym stanowisk sznurowych. Jedna z telefonistek przyjmuje zgłoszenie i w zależności od potrzeby może dokonać połącze-

nia albo z łączem międzymiastowym ręcznym przez gniazdko GMM i zespół OMM albo z łączem półautomatycznym przez gniazdko GAW, przystawkę PTAW i translacje TAW z odbiornikiem sygnałów OS.

B. W y p o s a ż e n i e ł ą c z e n i o w e c e n - t r a l m i ę d z y m i a s t o w y c h d l a r u c h u p ó ł a u t o m a t y c z n e g o t r a n z y t o w e g o

W centralach międzymiastowych mających spełniać rolę central tranzytowych dla ruchu półautomatycznego łącza międzymiastowe przychodzące zakończone odpowiednimi translacjami eksploatowane metodą półautomatyczną są doprowadzane do wybieraków o przejściu dwutorowym /typu motorowego lub typu Crossbara/. Na stopniach wybieraków dwutorowych następuje podział ruchu międzymiastowego na ruch tranzytowy, który dzielony jest na dalszych dwutorowych stopniach łączenia na różne kierunki i na ruch końcowy kierowany do wybieraków pierwszego stopnia łączenia sieci miejscowej. Obecnie przejście przez wybieraki sieci miejscowej jest w Polsce wyłącznie jednotorowe, dlatego pomiędzy ostatnim stopniem dwutorowych wybieraków międzymiastowych i pierwszym stopniem jednotorowych wybieraków miejscowych musi być przewidziana translacja z rozwidleniem. W dalszej perspektywie przewiduje się stosowanie w centralach międzymiastowych na pierwszym stopniu łączenia sieci miejscowej również wybieraków dwutorowych. Łącza międzymiastowe półautomatyczne wychodzące

w takich centralach w zasadzie są osiągalne ze stanowisk poprzez wybieraki międzymiastowe dwutorowe po wybraniu przez telefonistki odpowiedniego numeru. Stanowiska w takich centralach przynajmniej te, które mogą wykonywać połączenia tranzytowe powinny mieć przejścia dwutorowe. W centralach dawnych typów z polem gniazdkowym, dostosowanych do pracy w półautomatycznej sieci tranzytowej łącza wychodzące półautomatyczne mogą być osiągalne bezpośrednio z pola gniazdkowego.

Na rysunku 2 jest przedstawiony przykładowy uproszczony układ połączeń centrali tranzytowej dla ruchu półautomatycznego z wybierakami motorowymi według obecnej produkcji krajowej.

Oznaczenia literowe zespołów użyte na rysunku mają następujące znaczenie:

- TAW - translacja akustyczna wychodząca
- TAP - translacja akustyczna przychodząca
- OS - odbiornik sygnałów akustycznych
- OMM - wyposażenie łącza mm ręcznego
- TOP - translacja obwodów przychodzących
- OZM - wybierak obwodu zgłoszeniowego
- WGW - wybierak grupowy węzkowy
- WGZ - wybierak grupowy zbiorczy
- W GK - wybierak grupowy końcowy
- WW - wybierak wychodzący
- WGI - wybierak grupowy pierwszy
- WGII - wybierak grupowy drugi
- WRP - wybierak ruchu przychodzącego
- WOP - wyposażenie obwodu pośredniczącego

Połączenia półautomatyczne przychodzące końcowe przechodzą przez translacje TAP z odbiornikiem OS, wybieraki WGW i WGZ /lub tylko wybieraki WGZ/, translacje TOP do wybieraków sieci miejscowej.

Połączenia półautomatyczne przychodzące tranzytowe przechodzą z łącza międzymiastowego przychodzącego przez translacje TAP z odbiornikiem OS, wybieraki WGW lub wybieraki WGW i WGZ lub wreszcie wybieraki WGW, WGZ i WGK do translacji TAW z odbiornikiem OS w przypadku tranzytu na sieć półautomatyczną albo z wybieraków WGZ przez wybieraki WRP do stanowisk bezsznurowych i dalej przez wybieraki WW, wybieraki WGI i WGII do zespołów OMM - w przypadku tranzytu na sieć ręczną.

Połączenia ręczne przychodzące końcowe przy eksploatacji systemem ruchu przyspieszonego przechodzą od łącza międzymiastowego przez zespół OMM, wybieraki WRP, stanowisko bezsznurowe, wybieraki WOP do wybieraków sieci miejscowej.

Połączenia ręczne przychodzące tranzytowe przy eksploatacji systemem ruchu przyspieszonego przechodzą od łącza międzymiastowego przez zespół OMM, wybieraki WRP, stanowisko bezsznurowe, wybieraki WW, i wybieraki WGI i WGII do zespołu OMM przy tranzycie na sieć ręczną albo przez wybieraki WGW lub WGW i WGZ lub WGW, WGZ i WGK do translacji TAW z odbiornikiem OS - przy tranzycie na sieć półautomatyczną.

Połączenia wychodzące półautomatyczne przy eksploatacji systemem ruchu szybkiego przechodzą od abonenta w sieci miejscowej przez wybieraki OZM, stanowisko bez-

sznurowe, wybieraki WW, wybieraki WGW lub wybieraki WGW i WGT lub wreszcie wybieraki WGW, WGT i WGT do translacji TAW z odbiornikiem OS i do łącza międzymiastowego wychodzącego.

Połączenia wychodzące ręczne przy eksploatacji systemem ruchu szybkiego przechodzą od abonenta w sieci miejscowej przez wybieraki OZM, stanowisko bezsznurowe, wybieraki WW, wybieraki WGI, wybieraki WGII do zespołu OMM i do łącza międzymiastowego.

Telefonistka stanowiska bezsznurowego może skierować dokonywane połączenie wychodzące albo na wybieraki WGW, WGT, WGT /połączenia półautomatyczne/, albo na wybieraki WGI, WGII /połączenia ręczne/ przez odpowiednie przechylenie przewidzianego do tego celu przełącznika w zespołach łączeniowych stanowiska i po wybraniu następnie klawiaturą numeru żadanego kierunku międzymiastowego w sieci półautomatycznej względnie w sieci ręcznej.

Połączenia ręczne końcowe przy eksploatacji systemem ruchu z oczekiwaniem przechodzą przez wybieraki WOP, stanowiska bezsznurowe i dalej dochodzą do zespołów OMM powiązanych przez przełącznicę z określonymi stanowiskami ruchu z oczekiwaniem.

Jak z tego wynika, połączenia końcowe ruchu z oczekiwaniem nie przechodzą przez żadne urządzenia automatyczne sieci międzymiastowej.

C. W y p o s a ż e n i e ł ą c z e n i o w e c e n - t r a l m i ę d z y m i a s t o w y c h d l a r u c h u p e ł n o a u t o m a t y c z n e g o

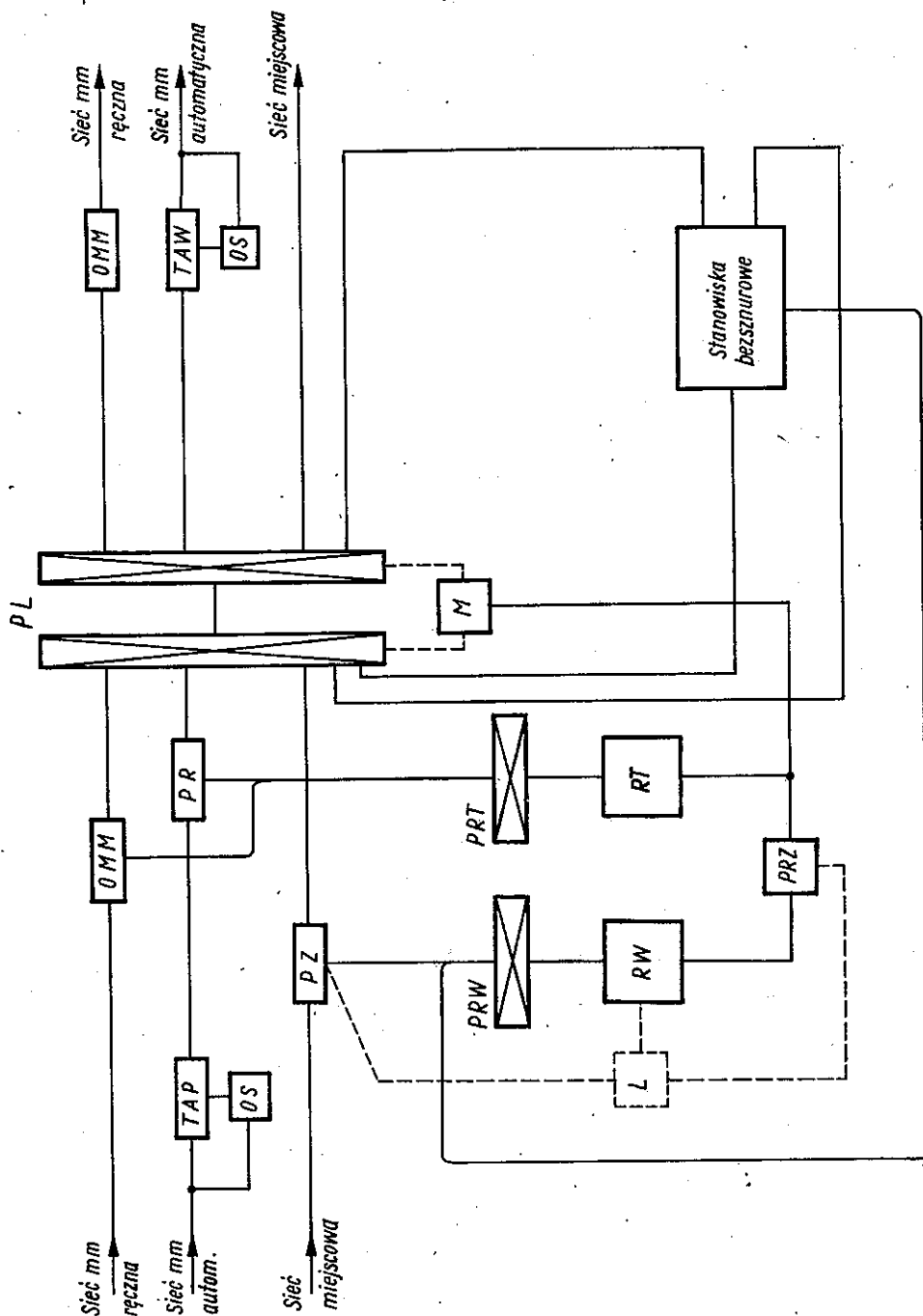
W centralach międzymiastowych przeznaczonych nie tylko dla ruchu półautomatycznego, ale również dla ruchu pełnoautomatycznego muszą znajdować się dodatkowe urządzenia konieczne do automatycznego taryfikowania i zaliczania rozmów międzymiastowych abonentów dokonywujących połączenia samodzielnie /bez pomocy telefonistek/.

Urządzenia te skojarzone są zwykle z rejestrami wyjściowymi i na podstawie numerów wybieranych przez abonentów i przyjmowanych przez rejestry określają taryfę, a jeżeli w kraju przyjęty jest system zaliczania rozmów międzymiastowych na licznikach abonenckich, przekazują ją do wyposażenia liniowego, które na podstawie określonej i przekazanej do nich informacji o strefie taryfowej dokonywanej rozmowy przesyłają przez łącze w odpowiednich odstępach impulsy zaliczające.

Jeżeli zaś w kraju przyjęte jest wystawianie rachunków za każdą rozmowę oddzielnie, to z rejestrami są skojarzone urządzenia do taryfikowania i zapisywania na kartkach opłat należnych za rozmowy.

Na rysunku 3 przedstawiony jest uproszczony układ połączeń tranzytowej centrali międzymiastowej typu Crossbar dla ruchu półautomatycznego oraz dla ruchu pełnoautomatycznego.

Oznaczenia literowe zespołów użyte na rysunku mają następujące znaczenie:



Rys. 3. Uproszczony układ połączeń centrali międzymiastowej bezsznurowej z wybierakami typu Crossbar dla ruchu telefonicznego pełnoautomatycznego, półautomatycznego i ręcznego

- TAW - translacja akustyczna wychodząca
- TAP - translacja akustyczna przychodząca
- OS - odbiornik sygnałów akustycznych
- OMM - wyposażenie łącza mm ręcznego
- RW - rejestr wyjściowy
- RT - rejestr tranzytowy
- PRZ - przelicznik
- M - marker /cechownik/
- PZ - przystawka rejestrowa zgłoszeniowa
- PR - przystawka rejestrowa tranzytowa
- L - urządzenie zaliczające i zapisujące dane dla poszczególnych rozmów
- PL - pole liniowe
- PRW - pole rejestrów wychodzących
- PRT - pole rejestrów tranzytowych.

Połączenia automatyczne przychodzące końcowe przechodzą z łącza międzymiastowego przez translację TAP z odbiornikiem OS, przystawkę PR, pole PRT do rejestru RT, który skierowuje je przez pole PL do wybieraków sieci miejscowej.

Połączenia automatyczne przychodzące tranzytowe z łącza międzymiastowego przechodzą przez translację TAP z odbiornikiem OS, przystawkę PR, pole PRT do rejestru RT, który skierowuje je przez pole PL do translacji TAW z odbiornikiem OS w przypadku tranzytu na sieć automatyczną albo skierowuje je przez pole PL do zespołów OMM w przypadku tranzytu na sieć ręczną.

Połączenia ręczne przychodzące końcowe przechodzą od łącza międzymiastowego przez zespół OMM, pole PRT, do

rejestr RT, który kieruje je przez pole PL do stanowiska bezsznurowego. Telefonistka stanowiska bezsznurowego przedkłada połączenie - za pomocą rejestru RW - przez pole PL do wybieraków sieci miejscowej i do abonenta żądanego.

Połączenia ręczne przychodzące tranzytowe w sposób powyżej opisany są skierowane przez rejestr TR do stanowisk bezsznurowych, których telefonistki za pomocą rejestrów RW przedkładają połączenie przez pole PL do translacji TAW i odbiorników OS przy tranzycie na sieć automatyczną albo do zespołów OMM przy tranzycie na sieć ręczną.

Połączenia wychodzące ręczne i półautomatyczne przy eksploatacji systemem ruchu szybkiego przechodzą od abonenta w sieci miejscowej przez przystawki PZ i pole PRW do rejestrów RW, które kierują je przez pole PL do stanowisk bezsznurowych. Telefonistki stanowisk bezsznurowych, odpowiednio do żądania zgłaszającego się abonenta, przedkładają połączenie za pomocą rejestrów RW przez pole PL albo do translacji TAW z odbiornikiem OS - przy połączeniach półautomatycznych, albo do zespołów OMM - przy połączeniach ręcznych.

Centrale tego typu w zasadzie nie przewidują dokonywania połączeń przy eksploatacji systemem ruchu z oczekiwaniem.

Połączenia wychodzące pełnoautomatyczne przechodzą od abonentów sieci miejscowej przez przystawki PZ i pole PRW do rejestrów RW, które określają taryfę na podstawie wybranego przez abonenta numeru i przekazują in-

formację o niej do przystawki PZ. Ponadto kierują połączenie przez pole PL do translacji TAW i odbiorników OS wybranego przez abonenta kierunku. Od chwili rozpoczęcia się rozmowy przystawka PZ przesyła okresowo impulsy zaliczające przez żyły rozmówne do centrali abonenta wywołującego.

W przypadku stosowania w kraju zasady wystawiania rachunków oddzielnych za każdą rozmowę międzymiastową konieczne jest zainstalowanie w centrali urządzenia L, które powinno mieć techniczne możliwości przyjęcia i zarejestrowania następujących informacji:

- a/ numer charakterystyczny wywoływanego abonenta,
- b/ numer miejscowy abonenta wywołującego,
- c/ sygnał początku rozmowy i sygnał końca rozmowy.

Urządzenie to powinno ponadto notować dla każdej zaliczanej rozmowy:

- d/ datę i godzinę prowadzenia rozmowy,
- e/ numer strefy taryfowej,
- f/ wysokość opłaty,
- g/ numer łącza zgłoszeniowego itd.

D. W y p o s a ż e n i e ł ą c z e n i o w e c e n -
t r a l m i ę d z y n a r o d o w y c h d l a
r u c h u p ó ł a u t o m a t y c z n e g o
t r a n z y t o w e g o

Centrale międzynarodowe dla ruchu półautomatycznego wykonywane są obecnie w różnych krajach w oparciu o zalecenia CCITT. Centrale międzynarodowe półautomatyczne

tranzytowe różnią się od odpowiednich central międzymiastowych głównie urządzeniami umożliwiającymi zmniejszenie do minimum trudności językowych, występujących zwykle w ruchu międzynarodowym.

W tym celu dla central międzynarodowych przewiduje się kilka numerów zgłoszeniowych z sieci krajowej. Każdy numer zgłoszeniowy jest przeznaczony dla stanowisk obsługiwanych przez telefonistki władające określonym językiem. Wybór przez abonenta określonego numeru zgłoszeniowego powoduje automatyczne skierowanie zgłoszenia na stanowisko o żądanym przez abonenta względnie telefonistkę krajową języku. W ruchu międzynarodowym przychodzącym również umożliwiające jest technicznie skierowanie połączeń przychodzących na grupy stanowisk właściwym dla danych połączeń języku służbowym, jak również w przypadku żądania przez telefonistkę zagraniczną pomocy umożliwiające jest automatyczne połączenie jej ze stanowiskiem pomocy obsługiwany przez telefonistkę właściwym dla danego połączenia języku.

12. EKONOMIKA AUTOMATYZACJI RUCHU MIĘDZYMIASTOWEGO I MIĘDZYNARODOWEGO

Efekty ekonomiczne automatyzacji ruchu międzymiastowego i międzynarodowego można ocenić przez porównanie scalonych kosztów realizacji jednostki użytecznego strumienia ruchu telefonicznego, tj. jednej rozmowogodziny przy metodzie ręcznego łączenia i przy metodzie półautomatycznego lub pełnoautomatycznego łączenia.

Scalony koszt realizacji jednostki użytecznego ruchu składa się z następujących głównych pozycji:

1. Koszt inwestycyjny urządzeń teletransmisyjnych.
2. Koszt inwestycyjny urządzeń łączeniowych.
3. Koszt eksploatacji urządzeń teletransmisyjnych.
4. Koszt eksploatacji urządzeń łączeniowych.
5. Koszt utrzymania personelu ruchu.
6. Koszt adaptacji urządzeń sieci miejscowej do ruchu automatycznego.

Najpoważniejszą pozycją kosztów jest koszt inwestycyjny urządzeń teletransmisyjnych, a następnie koszt utrzymania personelu ruchu przy eksploatacji metodą ręczną.

Koszt inwestycyjny urządzeń teletransmisyjnych przypadający na jedną zrealizowaną rozmowogodzinę wzrasta w funkcji ilości łączy potrzebnych dla załatwienia określonego strumienia użytecznego ruchu telefonicznego, a maleje w zależności od wzrostu "krotności" stosowanych systemów telefonii nośnej dla załatwienia tego ruchu. Największy koszt urządzeń teletransmisyjnych przypadający na jedną rozmowogodzinę występuje przy stosowaniu urządzeń telefonii naturalnej.

Koszty utrzymania personelu ruchu przypadające na jedną zrealizowaną rozmowogodzinę maleją w miarę zwiększenia stopnia automatyzacji ruchu i są zależne od ceny pracy ludzkiej w danym kraju.

Automatyzacja ruchu telefonicznego /z wyjątkiem pół-automatyzacji ruchu końcowego w systemie ruchu z oczeki-

waniem/wymagając małych współczynników strat na wykorzystywanych wiązkach łączy międzymiastowych powoduje przy niedostatecznie dużych strumieniach ruchu telefonicznego zwiększenie ilości łączy potrzebnych dla przepuszczenia określonego strumienia ruchu telefonicznego w stosunku do potrzebnych przy metodzie ręcznej i przy eksploatacji systemów ruchu z oczekiwaniem.

Ekonomiczny efekt automatyzacji jest wypadkowym efektem z dwóch przeciwdziałających sobie czynników ekonomicznych towarzyszących automatyzacji dalekosiężnego ruchu telefonicznego, a mianowicie ze wzrastania kosztów urządzeń /głównie teletransmisyjnych/ i ze zmniejszania kosztów utrzymywania personelu ruchu.

Czy ekonomiczny efekt automatyzacji jest dodatni, czy zerowy, czy wreszcie ujemny, to zależy od wielkości strumienia ruchu od "krotności" stosowanego systemu telefonii nośnej, od poziomu technicznego urządzeń sieci miejscowej i od ceny pracy ludzkiej w danym kraju, a mianowicie ekonomiczny efekt automatyzacji jest najbardziej dodatni, gdy automatyzowane są duże strumienie ruchu systemem telefonii nośnej o wysokiej "krotności", przy wysokim poziomie technicznym urządzeń sieci miejscowej i szczególnie w krajach o drogiej pracy ludzkiej.

13. ZAKOŃCZENIE

Zagadnienie automatyzacji telefonicznego ruchu dalekosiężnego stanowi kompleks problemów licznych i różnorodnych, z których każdy przy obecnym stanie rozwoju tej techniki mógłby stanowić temat dla całego artykułu.

Celem więc tego artykułu o niedużych rozmiarach nie mogło być omawianie wszystkich problemów związanych z tym zagadnieniem, a tym bardziej drobiazgowa analiza. Bardziej celowe - w takim wprowadzającym w temat artykule - było syntetyczne ujęcie całego zagadnienia i omówienie tylko głównych jego zarysów.

Na tle takiego wprowadzającego w temat artykułu powinny być łatwiej zrozumiałe ewentualne przyszłe analityczne artykuły poszczególnych, wyodrębnionych problemów z zakresu automatyzacji telefonicznego ruchu dalekosiężnego.

